

Peering, CDNs, IXPs

Guillermo Cicileo



Definiciones

Tránsito

- Transmisión de tráfico a través de una red, regularmente por un costo

Peering

- Intercambio de información de enrutamiento y tráfico

Default Free Zone (DFZ)

- Sistemas autónomos que no requieren una ruta default para alcanzar cualquier destino en Internet

PUNTOS DE INTERCAMBIO DE TRÁFICO: IXPS IMPORTANCIA Y BENEFICIOS

Qué es un IXP?

- Un sitio donde los proveedores de Internet se interconectan
 - Otros nombres: PIT, NAP
- Generalmente ubicados en un lugar neutral
 - Universidades, datacenters neutrales, organizaciones sin fines de lucro
- Organización:
 - Generalmente asociaciones sin fines de lucro, formadas por los operadores
 - Algunas veces el gobierno los aloja y promueve
- Normas de funcionamiento:
 - Lo ideal es que los propios miembros del IXP definan las reglas
 - No deberían perjudicar a ninguno de los participantes
 - Decidir el reglamento en base a un acuerdo de todos

Tipos de Acuerdo

Acuerdos Bilaterales

- Cada proveedor establece la relación que necesite con otros proveedores en el IXP
- Los enrutadores de borde de los ISP establecen sesiones de BGP con los enrutadores de borde de otros proveedores

Acuerdos Multilaterales

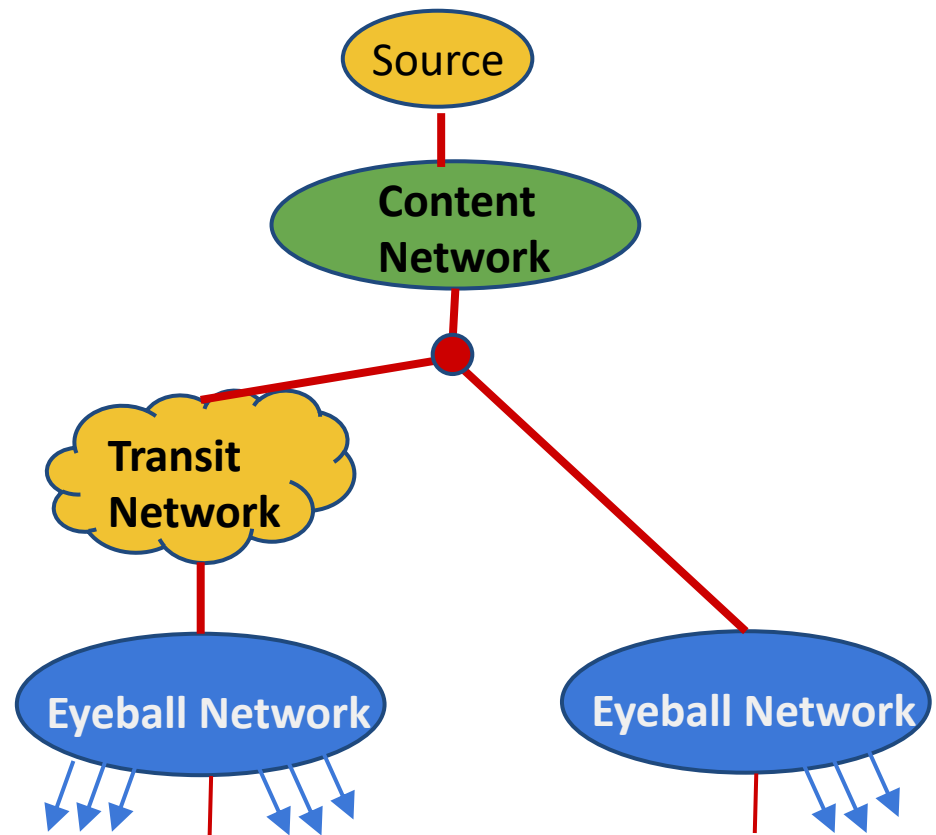
- Cada proveedor establece sesiones con el concentrador
- Los enrutadores de borde de los ISP tienen como vecino al IXP

Algunas ventajas de los IXPs (*estabilidad y resiliencia*)

- Tráfico local se rutea localmente
- Menor latencia para las aplicaciones
- Menores costos
- Posibilidad de CDNs
- El tráfico de una región/pais/zona no es visto desde otras regiones/paises
- Introduccion de nuevas tecnologías (IPv6, RPKI, etc)
- Acciones coordinadas ante incidentes de seguridad, problemas técnicos, etc.
- Sentido de "comunidad"
 - Compartir problemas, estrategias, acciones en común

¿Qué es una CDN (Content Delivery Network)?

- Plataforma distribuida para entrega de contenido
- Sirve contenido más cerca de los usuarios
- Mejora el desempeño de los servicios a los usuarios
- Menor costo para el proveedor de contenido y el ISP



Ejemplos de CDNs

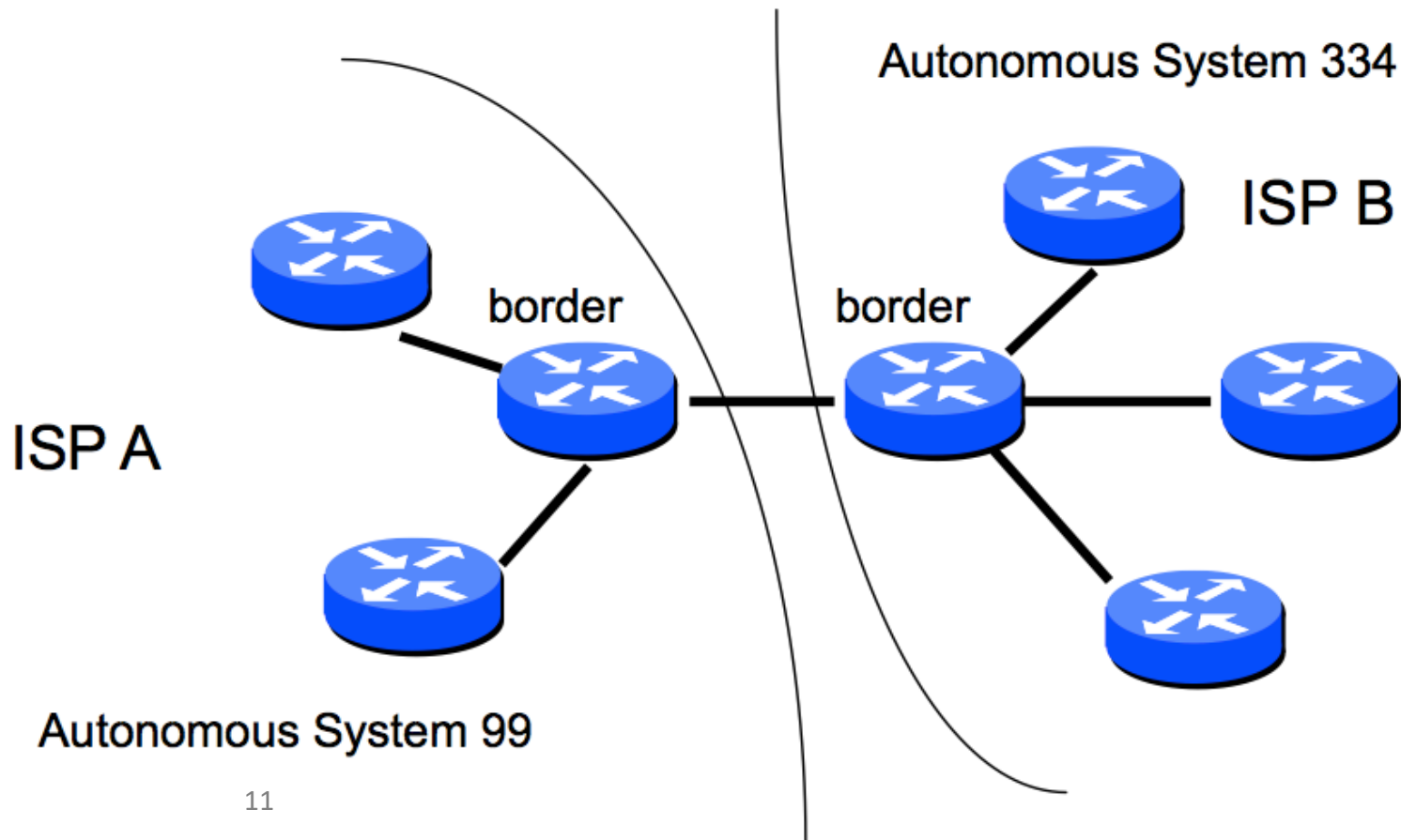
- CDNs Tradicionales y Telco
 - Akamai
 - Cloudflare
 - Level3
 - Limelight Networks
- Content Provider own-CDNs
 - Google
 - Netflix
 - Facebook

Integrantes de los IXP

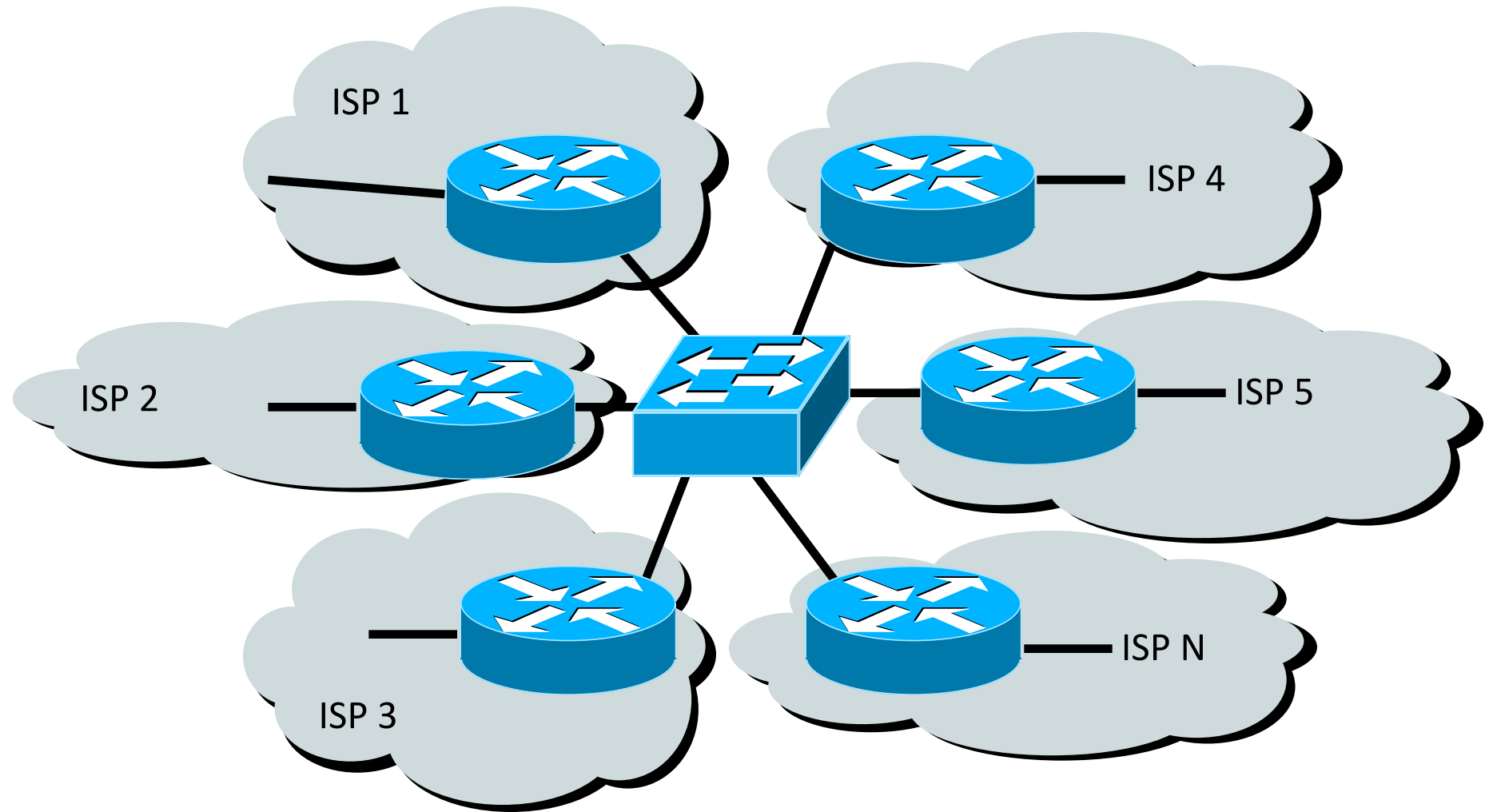
- Es importante que los proveedores de contenido puedan formar parte del IXP
- No sólo CDNs, sino los proveedores locales:
 - Universidades / Redes Universitarias
 - Agencias de gobierno / Redes de gobierno
 - Medios de comunicación
 - Otros
- De esa manera, el tráfico local se rutea localmente
- Resuelve muchos de los problemas de conectividad

MODALIDADES DE INTERCONEXIÓN Y DE PEERING

Alternative - Direct (private) interconnect



Interconexión pública



Tipos de IXP

- Modelo de Capa 3
- Modelo de solo Capa 2
- Modelo de Capa 2 + Route Server

En capa 2 usando Route Servers

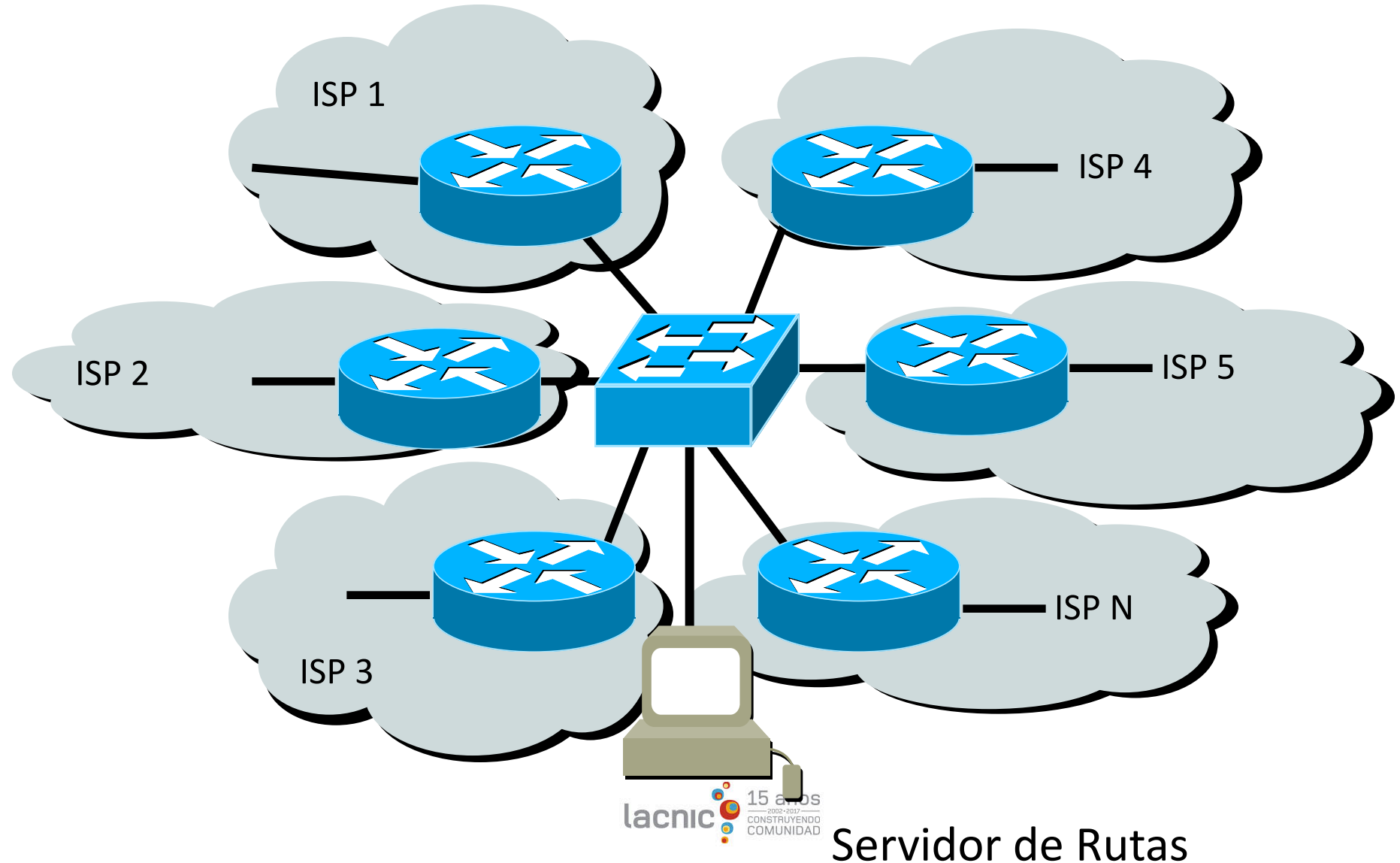
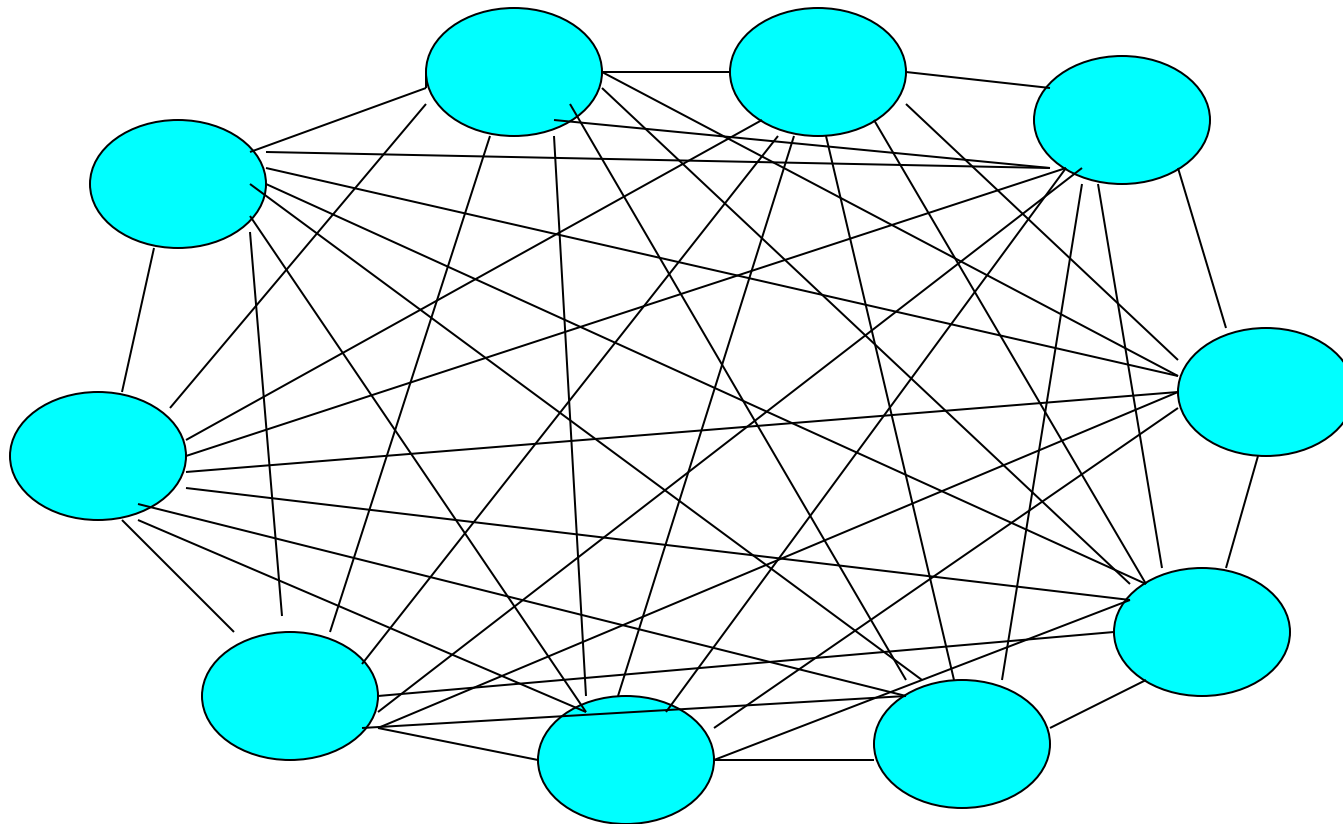
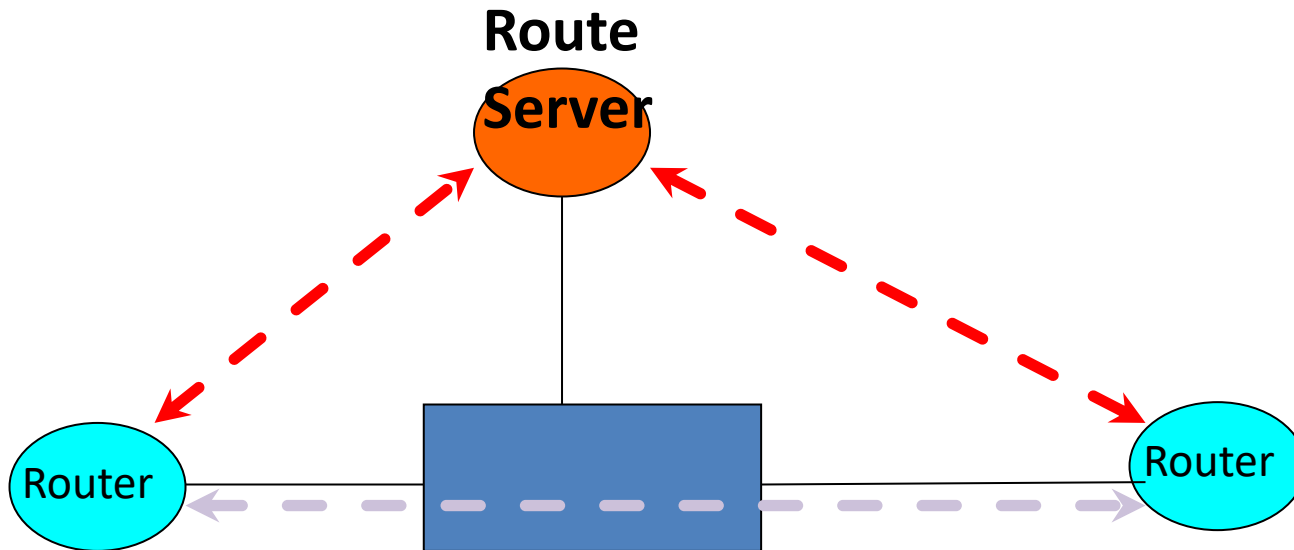


Diagrama de una Malla N-cuadrado



Route Servers ¿Qué es?

- Normalmente es con un Servidor Unix que corre software de Enrutamiento.
 - Existen soluciones Open Source o propietarias
- Ruteador que activa la funcionalidad de BGP
- Intercambia la información de ruteo con ruteadores de proveedores de servicio en un IXP basado en políticas
- No envía paquetes – únicamente maneja la lógica de ruteo
- Evita una enorme cantidad de sesiones de BGP
 - Número de sesiones = $n(n-1)$



← - - - - - → Trafico IP

← - - - - - → Información de Enrutamiento

Ventajas de usar un Route Server

- Escalabilidad de ruteo
- Separación de ruteo y reenvío de paquetes (forwarding)
- Simplifica la administración de configuración de ruteo en los ISPs
- Evita el envío de información falsa de ruteo
- Buena ingeniería de ruteo

¿CON QUIÉN INTERCONECTARNOS?

PeeringDB – www.peeringdb.com

- Base de datos con información para establecer peering
- Contiene información de contacto y sitios de peering para:
 - Redes
 - Puntos de intercambio
- Útil para que los demás puedan establecer peering con nosotros

PeeringDB: ejemplo

Navigation	Company Information			Public Peering Exchange Points							
Home Page	Company Name	Yahoo!			Exchange Point Name	ASN	IP Address	Mbit/sec			
Logout	Also Known As	Favorite whipping post of the tech media			AMS-IX	10310	2001:7f8:1::A501:310:1/64	100000			
	Company Website	http://www.yahoo.com/			AMS-IX	10310	80.249.209.110	100000			
Your Records	Primary ASN	10310			AMS-IX	10310	80.249.209.163	100000			
Peering Record	IRR Record	AS-YAHOO			AMS-IX	10310	2001:7f8:1::A501:310:2/64	100000			
User Account	Network Type	Content			BBIX Hong Kong / Singapore	10310	103.231.152.39 (HK)	10000			
	Approx Prefixes	500			BBIX Hong Kong / Singapore	10310	103.231.152.41 (SG)	10000			
Search Records	Traffic Levels	Not Disclosed			BBIX Hong Kong / Singapore	10310	103.231.152.42 (SG)	10000			
Networks	Traffic Ratios	Heavy Outbound			BBIX Hong Kong / Singapore	10310	2001:df5:b800:bb00::1:310:1 (HK)	10000			
Exchange Points	Geographic Scope	Global			BBIX Hong Kong / Singapore	10310	2001:df5:b800:bb00::1:310:3 (SG)	10000			
Facilities	Looking Glass URL				BBIX Hong Kong / Singapore	10310	2001:df5:b800:bb00::1:0310:4 (SG)	10000			
Common Points	Route Server URL				BBIX Tokyo	10310	218.100.6.99	10000			
Suggestions		We require sessions to be built to both IPs for all dual-attached public exchange points. Peers that only establish adjacencies with only one router may be eliminated for non-compliance.			BBIX Tokyo	10310	218.100.6.98	10000			
Comments	Notes				1 2 3 4 5 of 11 Next Last >>						
New Exchange		We only support 10G and 100G private peering connections.			Private Peering Facilities						
New Facility	Protocols Supported	Unicast IPv4 <input checked="" type="checkbox"/>	Multicast <input type="checkbox"/>	IPv6 <input checked="" type="checkbox"/>	Facility Name	ASN	City	Country	SONET	Ethr	ATM
	Date Last Updated	2016-03-13 08:46:31 UTC			CoreSite - DE1	10310	Denver	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Help	Peering Policy Information				Equinix Ashburn (DC1-DC11)	10310	Ashburn	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FAQ	Peering Policy URL				Equinix Chicago (CH1/CH2/CH4)	10310	Chicago	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Statistics	General Policy	Selective			Equinix Dallas (DA1)	10310	Dallas	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Multiple Locations	Preferred			Equinix Los Angeles (LA1)	10310	Los Angeles	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ratio Requirement	No			Equinix New York (111 8th)	10310	New York	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Contract Requirement	Not Required			Equinix Palo Alto (SV8)	10310	Palo Alto	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Contact Information				Equinix San Jose (SV1/5)	10310	San Jose	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Role	Contact Name	Telephone	E-Mail	Equinix Seattle (SE2/3)	10310	Seattle	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Technical	Igor Gashinsky	+1-917-807-2213	igor@yahoo-inc.com	Equinix Sydney	17457	Mascot (Sydney) NSW	AU	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Technical	Matthew Petach	+1-408-349-7231	mpetach@yahoo-inc.com	Equinix Tokyo (TY1)	10310	Tokyo	JP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Technical	Mehmet Akcin	+1-408-431-5463	akcin@yahoo-inc.com	Equinix Vienna, VA (DC7)	10310	Vienna	US	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Policy	Peering Committee		peering@yahoo-inc.com	1 2 of 2 Next Last >>						
	Technical	Yahoo NOC	+1-408-349-5555	ynoc@yahoo-inc.com							
	NOC	Yahoo NOC	+1-408-349-5555	ynoc@yahoo-inc.com							

MEJORES PRACTICAS

MANRS – Routing Manifesto

- Mutually Agreed Norms for Routing Security (MANRS)
- Objetivos
 - Despertar conciencia e impulsar acciones demostrando el compromiso de un grupo creciente de apoyos
 - Promover una cultura de reponsabilidad colectiva para la resiliencia y seguridad del sistema de ruteo global de Internet
 - Demostrar la capacidad de la industria de resolver los problemas de seguridad y resiliencia de Internet
 - Proveer un marco para que los ISPs entiendan y se ocupen de los temas relativos a la resiliencia y seguridad del sistema de enrutamiento global de Internet

MANRS – Routing Manifesto

- Recomendaciones sobre el sistema de ruteo global y recomendaciones a los operadores de red.
- Dar soluciones a tres clases de problemas:
 - Relativos a información de ruteo incorrecta
 - Relativos a tráfico con IP de origen spoofed
 - Relativos a la coordinación y colaboración entre operadores de red

MANRS – Routing Manifesto

- Acciones esperadas
 1. Prevenir la propagación de información de ruteo incorrecta
 2. No permitir tráfico con direcciones falsificadas
 3. Facilitar la comunicación y coordinación global entre operadores de red
 4. Facilitar la validación de la información de ruteo en una escala global
- Participar en:
 - <https://www.routingmanifesto.org/signup/>

IRR – Internet Routing Registries

- Un **Internet Routing Registry (IRR)** es una base de datos de objetos de ruteo de Internet para determinar y compartir información sobre ruteo utilizada para configurar routers con el fin de evitar problemas en la publicación global de rutas en Internet
- Objetos diseñados para facilitar:
 - La organización de ruteo entre organizaciones
 - Proveer datos en un formato apropiado para la programación automática de routers

IRR – Internet Routing Registries

- Routing Policy Specification Language (RPSL) objects
 - AUT-NUM
 - INETNUM6
 - ROUTE
 - INETNUM
 - ROUTE6
 - AS-SET

Ejemplos de registros

```
aut-num: AS3549
as-name: GBLX
admin-c: MH20357
tech-c: MH20357
import: from AS297
        action pref=10;
        accept AS297 AND NOT {0.0.0.0/0}
import: from AS1849
        action pref=10;
        accept AS-PIPEX AND NOT {0.0.0.0/0}
import: from AS2551
        action pref=10;
        accept AS-NETCOM AND NOT {0.0.0.0/0}
import: from AS3720
        action pref=10;
        accept AS-MAINSTREET AND NOT {0.0.0.0/0}
```

...

RPKI

- PKI aplicada al sistema de ruteo
- Permite validar la información recibida por BGP
- Se valida que el sistema autónomo que origina los prefijos tenga autorización para hacerlo
 - Validación de origen
- Para esto se emiten certificados sobre los recursos asignados por el RIR (IPv4, IPv6, ASN)
- Se generan ROAs definiendo qué prefijos serán publicados por qué sistema autónomo

Preguntas?

Muchas gracias...

